

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 2 年 1 2 月    6 日  
Date of Application:

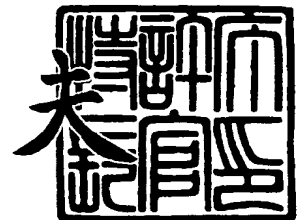
出 願 番 号      特 願 2 0 0 2 - 3 5 5 3 9 7  
Application Number:  
[ST. 10/C] :      [ J P 2 0 0 2 - 3 5 5 3 9 7 ]

出 願 人      日 本 電 信 電 話 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 2 2 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 NTTH146571

【提出日】 平成14年12月 6日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H04L 12/24  
H04L 12/48

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内

【フリガナ】 カモト サトル

【氏名】 岡本 聡

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内

【フリガナ】 カタヤマ マサル

【氏名】 片山 勝

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内

【フリガナ】 ミサワ アキラ

【氏名】 三澤 明

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内

【フリガナ】 ヤマカ ナオキ

【氏名】 山中 直明

## 【特許出願人】

【識別番号】 000004226  
【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号  
【氏名又は名称】 日本電信電話株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100078237  
【住所又は居所】 東京都練馬区関町北二丁目 2 6 番 1 8 号  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 井 出 直 孝  
【電話番号】 03-3928-5673

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100083518  
【住所又は居所】 東京都練馬区関町北二丁目 2 6 番 1 8 号  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 下 平 俊 直  
【電話番号】 03-3928-5673

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014421  
【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9701394

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 OVPNシステムおよびOVPN終端装置および集中変換装置  
および光通信網

【特許請求の範囲】

【請求項1】 OVPN(Optical Virtual Private Network)加入者のユーザ装置が用いる第一の信号フォーマットと前記OVPNが用いる第二の信号フォーマットとが異なる場合に前記第一の信号フォーマットと当該第二の信号フォーマットとを相互に変換する手段を備え、

当該相互に変換する手段は、複数の異なる前記第一の信号フォーマットに対応して複数設けられ、

前記相互に変換する手段は、

前記ユーザ装置から送出される前記第一の信号フォーマットを前記第二の信号フォーマットによりカプセリングして前記OVPNに転送する手段と、

前記OVPNから送出される前記第二の信号フォーマットによりカプセリングされた信号を前記第一の信号フォーマットにデカプセリングして前記ユーザ装置に転送する手段と

を備え、

前記OVPNに転送する手段は、同一の対地に向かう前記第二の信号フォーマットによる複数の信号を多重する手段を備え、

前記ユーザ装置に転送する手段は、前記多重する手段により多重された信号を前記複数の信号に分離する手段を備えた

ことを特徴とするOVPNシステム。

【請求項2】 OVPN加入者のユーザ装置が用いる第一の信号フォーマットと前記OVPNが用いる第二の信号フォーマットとが異なる場合に前記第一の信号フォーマットと当該第二の信号フォーマットとを相互に変換する手段を備え、当該相互に変換する手段は、複数の異なる前記第一の信号フォーマットに対応して複数設けられたOVPN加入者のユーザ装置を収容するOVPN終端装置において、

前記相互に変換する手段を自装置内に備え、

前記相互に変換する手段は、

前記ユーザ装置から送出される前記第一の信号フォーマットを前記第二の信号フォーマットによりカプセリングして前記 O V P N に転送する手段と、

前記 O V P N から送出される前記第二の信号フォーマットによりカプセリングされた信号を前記第一の信号フォーマットにデカプセリングして前記ユーザ装置に転送する手段と

を備え、

前記 O V P N に転送する手段は、同一の対地に向かう前記第二の信号フォーマットによる複数の信号を多重する手段を備え、

前記ユーザ装置に転送する手段は、前記多重する手段により多重された信号を前記複数の信号に分離する手段を備えた

ことを特徴とする O V P N 終端装置。

【請求項 3】 O V P N 加入者のユーザ装置が用いる第一の信号フォーマットと前記 O V P N が用いる第二の信号フォーマットとが異なる場合に前記第一の信号フォーマットと当該第二の信号フォーマットとを相互に変換する手段を備え、

当該相互に変換する手段は、複数の異なる前記第一の信号フォーマットに対応して複数設けられ、

前記相互に変換する手段は、

前記ユーザ装置から送出される前記第一の信号フォーマットを前記第二の信号フォーマットによりカプセリングして前記 O V P N に転送する手段と、

前記 O V P N から送出される前記第二の信号フォーマットによりカプセリングされた信号を前記第一の信号フォーマットにデカプセリングして前記ユーザ装置に転送する手段と

を備え、

前記 O V P N に転送する手段は、前記第一の信号フォーマットによる一連の信号を前記第二の信号フォーマットによる複数の信号に分割してカプセリングする手段を備え、

前記ユーザ装置に転送する手段は、前記分割してカプセリングする手段により分割された前記複数の信号を前記一連の信号に復元する手段を備えた

ことを特徴とする O V P N システム。

【請求項 4】 O V P N 加入者のユーザ装置が用いる第一の信号フォーマットと前記 O V P N が用いる第二の信号フォーマットとが異なる場合に前記第一の信号フォーマットと当該第二の信号フォーマットとを相互に変換する手段を備え、当該相互に変換する手段は、複数の異なる前記第一の信号フォーマットに対応して複数設けられた O V P N 加入者のユーザ装置を収容する O V P N 終端装置において、

前記相互に変換する手段を自装置内に備え、

前記相互に変換する手段は、

前記ユーザ装置から送出される前記第一の信号フォーマットを前記第二の信号フォーマットによりカプセリングして前記 O V P N に転送する手段と、

前記 O V P N から送出される前記第二の信号フォーマットによりカプセリングされた信号を前記第一の信号フォーマットにデカプセリングして前記ユーザ装置に転送する手段と

を備え、

前記 O V P N に転送する手段は、前記第一の信号フォーマットによる一連の信号を前記第二の信号フォーマットによる複数の信号に分割してカプセリングする手段を備え、

前記ユーザ装置に転送する手段は、前記分割してカプセリングする手段により分割された前記複数の信号を前記一連の信号に復元する手段を備えた

ことを特徴とする O V P N 終端装置。

【請求項 5】 O V P N 加入者のユーザ装置が用いる第一の信号フォーマットと前記 O V P N が用いる第二の信号フォーマットとが異なる場合に前記第一の信号フォーマットと当該第二の信号フォーマットとを相互に変換する手段を備え、

当該相互に変換する手段は、複数の異なる前記第一の信号フォーマットに対応して複数設けられ、

複数の請求項 2 または 4 記載の O V P N 終端装置に共通に前記相互に変換する手段の機能を提供する手段を備えた

ことを特徴とする集中変換装置。

【請求項 6】 請求項 1 または 3 記載の O V P N システムまたは請求項 2 または 4 記載の O V P N 終端装置または請求項 5 記載の集中変換装置を備えたことを特徴とする光通信網。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、V P N (Virtual Private Network)に関する。特に、マルチレイヤネットワークにおける様々なレイヤ 1 信号を収容可能であるレイヤ 1 V P N や O V P N (Optical Virtual Private Network)と呼ばれる V P N に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

V P N は、公衆ネットワークを利用しながら、あたかもプライベートにネットワークを利用しているような環境をユーザに提供するサービスである。図 1 5 は従来の O V P N 構成を示す図であるが、従来の技術では、図 1 5 に示すように、ユーザが拠点間で O V P N を構成する場合に、拠点間に光専用線 2 3 ~ 2 5 をネットワークプロバイダから借りて接続し、O V P N を構成するのが一般的である。この場合に、光専用線 2 3 ~ 2 5 は、光クロスコネクタ装置（以下では、O X C と記す）1 0 ~ 1 2 によって設定される。また、O X C 1 0 ~ 1 2 は、O V P N 制御端末 1 3 ~ 1 5 から制御用専用線 1 ~ 6 によって設定される。O V P N 制御端末 1 3 ~ 1 5 をユーザに提供する場合には、ネットワークプロバイダが保有する O X C 1 0 ~ 1 2 の一部機能の制御をユーザが行えるようにしている。

【 0 0 0 3 】

このような O V P N において、マルチレイヤネットワークにおけるレイヤ 1 信号をトランスペアレントに伝達する機能を有する専用線を構成する技術として、S D H / S O N E T や、O T N (Optical Transport Network) という技術がある。様々なレイヤ 1 信号（例えば、P D H、Ethernet（登録商標）、Gigabit Ethernet、Fiber channel、S D H / S O N E T、O T N 等）を、網の入口で S D H / S O N E T のパスペイロード、あるいは O T N の光チャネル（O C h）ペイロードに収容する信号変換器と、網の出口でペイロードから収容したレイヤ 1 信号を

取り出して出力する信号変換器を介して伝達することで、レイヤ1のデジタル信号をトランスペアレントに伝達する機能を提供している。

#### 【0004】

現状の技術レベルでは、Gigabit EthernetとFiber channelといった、一部の例外を除くと、同一の信号変換器で複数のレイヤ1信号を取り扱うことができない。

#### 【0005】

したがって、OVPNを上述の信号変換器を用いて構成した場合に、OVPNを利用するユーザは、予め使用するレイヤ1信号をOVPN提供者に届け出を行い、所望の信号変換器をOVPNの終端装置に配備してもらわなくてはならない（例えば、非特許文献1参照）。

#### 【0006】

##### 【非特許文献1】

三澤、片山、岡本、山中 “Optical VPNサービスの提案” 2002 信学ソサエティ大会SB-6-4

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

このように、従来のOVPNでは、レイヤ1信号をトランスペアレントに伝達するという機能を提供することは可能であるが、収容するレイヤ1信号をOVPNユーザが変更したいという要求に対しては、信号変換器の取替えやファイバの接続変更といった作業が必要となり、ユーザからの変更要求に対して即応できないという問題がある。

#### 【0008】

本発明は、このような背景に行われたものであって、ユーザからの適用する信号フォーマットの変更要求に即応可能なOVPNを提供することを目的とする。また、本発明は、OVPN内の伝送路の有効利用を図ることができるOVPNを提供することを目的とする。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】



本発明では、OVPNのユーザが、どのようなレイヤ1信号をOVPNに接続したいのかをOVPN終端装置あるいはOVPNシステムに通知可能とするための制御線を用いることを第一の特徴としている。制御線をOVPNユーザに提供することにより、ユーザがOVPNを制御することが可能となる。

#### 【0010】

また、ユーザからのデータ線を光スイッチを介して複数種類の信号変換器に接続することが第二の特徴である。光スイッチを介することで、様々なレイヤ1信号をOVPNに収容可能となる。

#### 【0011】

さらに、ユーザからの制御線により入力された情報に基づいて光スイッチを制御する制御装置を用いることが第三の特徴である。これにより、OVPNのエンド・エンドでのユーザ主導のレイヤ1信号の種別変更に応答することが可能となる。

#### 【0012】

特に、本発明では、ユーザ装置で用いる第一の信号フォーマットと、OVPN内で用いる第二の信号フォーマットとが異なる場合には、第一の信号フォーマットによる信号を第二の信号フォーマットによる信号によってカプセリングしてOVPN内を伝送させることを前提とする。

#### 【0013】

この際に、OVPN内で同じ対地に向かう信号は多重して伝送することを特徴とする。あるいは、ユーザ装置で用いる第一の信号フォーマットによる信号をOVPN内で用いる第二の信号フォーマットによる信号によりカプセリングしようとしたときに、第一の信号フォーマットによる信号が第二の信号フォーマットによる信号に入りきれない場合には、第一の信号フォーマットによる信号を複数に分割して第二の信号フォーマットによる信号によりカプセリングすることを特徴とする。

#### 【0014】

これにより、ユーザからの適用する信号フォーマットの変更要求に応答可能であり、また、OVPN内の伝送路の有効利用を図ることができるOVPNを実現

することができる。

#### 【0015】

すなわち、本発明の第一の観点はOVPNシステムであって、本発明の特徴とするところは、OVPN加入者のユーザ装置が用いる第一の信号フォーマットと前記OVPNが用いる第二の信号フォーマットとが異なる場合に前記第一の信号フォーマットと当該第二の信号フォーマットとを相互に変換する手段を備え、当該相互に変換する手段は、複数の異なる前記第一の信号フォーマットに対応して複数設けられ、前記相互に変換する手段は、前記ユーザ装置から送出される前記第一の信号フォーマットを前記第二の信号フォーマットによりカプセリングして前記OVPNに転送する手段と、前記OVPNから送出される前記第二の信号フォーマットによりカプセリングされた信号を前記第一の信号フォーマットにデカプセリングして前記ユーザ装置に転送する手段とを備え、前記OVPNに転送する手段は、同一の対地に向かう前記第二の信号フォーマットによる複数の信号を多重する手段を備え、前記ユーザ装置に転送する手段は、前記多重する手段により多重された信号を前記複数の信号に分離する手段を備えたところにある。

#### 【0016】

これにより、OVPNを構成する拠点は、その適用する信号フォーマットによらず柔軟にOVPNを構成することができる。さらに、同一の対地に向かう複数の信号が一本化されるので、ネットワークリソースの有効利用を図ることができる。

#### 【0017】

本発明の第二の観点は、OVPN加入者のユーザ装置が用いる第一の信号フォーマットと前記OVPNが用いる第二の信号フォーマットとが異なる場合に前記第一の信号フォーマットと当該第二の信号フォーマットとを相互に変換する手段を備え、当該相互に変換する手段は、複数の異なる前記第一の信号フォーマットに対応して複数設けられたOVPN加入者のユーザ装置を収容するOVPN終端装置である。

#### 【0018】

ここで、本発明の特徴とするところは、前記相互に変換する手段を自装置内に

備え、前記相互に変換する手段は、前記ユーザ装置から送出される前記第一の信号フォーマットを前記第二の信号フォーマットによりカプセリングして前記OVPNに転送する手段と、前記OVPNから送出される前記第二の信号フォーマットによりカプセリングされた信号を前記第一の信号フォーマットにデカプセリングして前記ユーザ装置に転送する手段とを備え、前記OVPNに転送する手段は、同一の対地に向かう前記第二の信号フォーマットによる複数の信号を多重する手段を備え、前記ユーザ装置に転送する手段は、前記多重する手段により多重された信号を前記複数の信号に分離する手段を備えたところにある。

#### 【0019】

あるいは、本発明の第一の観点はOVPNシステムであって、本発明の特徴とするところは、OVPN加入者のユーザ装置が用いる第一の信号フォーマットと前記OVPNが用いる第二の信号フォーマットとが異なる場合に前記第一の信号フォーマットと当該第二の信号フォーマットとを相互に変換する手段を備え、当該相互に変換する手段は、複数の異なる前記第一の信号フォーマットに対応して複数設けられ、前記相互に変換する手段は、前記ユーザ装置から送出される前記第一の信号フォーマットを前記第二の信号フォーマットによりカプセリングして前記OVPNに転送する手段と、前記OVPNから送出される前記第二の信号フォーマットによりカプセリングされた信号を前記第一の信号フォーマットにデカプセリングして前記ユーザ装置に転送する手段とを備え、前記OVPNに転送する手段は、前記第一の信号フォーマットによる一連の信号を前記第二の信号フォーマットによる複数の信号に分割してカプセリングする手段を備え、前記ユーザ装置に転送する手段は、前記分割してカプセリングする手段により分割された前記複数の信号を前記一連の信号に復元する手段を備えたところにある。

#### 【0020】

これにより、ユーザ装置が用いる第一の信号フォーマットによる信号のデータ量の如何に係わらず、OVPN内の第二の信号フォーマットによる信号によりカプセリングを行うことができるため、ユーザは、自己が送出するデータ量を考慮することなく、任意のデータ量のデータ伝送を行うことができる。

#### 【0021】

また、本発明の第二の観点は、OVPN加入者のユーザ装置が用いる第一の信号フォーマットと前記OVPNが用いる第二の信号フォーマットとが異なる場合に前記第一の信号フォーマットと当該第二の信号フォーマットとを相互に変換する手段を備え、当該相互に変換する手段は、複数の異なる前記第一の信号フォーマットに対応して複数設けられたOVPN加入者のユーザ装置を収容するOVPN終端装置である。

#### 【0022】

ここで、本発明の特徴とするところは、前記相互に変換する手段を自装置内に備え、前記相互に変換する手段は、前記ユーザ装置から送出される前記第一の信号フォーマットを前記第二の信号フォーマットによりカプセリングして前記OVPNに転送する手段と、前記OVPNから送出される前記第二の信号フォーマットによりカプセリングされた信号を前記第一の信号フォーマットにデカプセリングして前記ユーザ装置に転送する手段とを備え、前記OVPNに転送する手段は、前記第一の信号フォーマットによる一連の信号を前記第二の信号フォーマットによる複数の信号に分割してカプセリングする手段を備え、前記ユーザ装置に転送する手段は、前記分割してカプセリングする手段により分割された前記複数の信号を前記一連の信号に復元する手段を備えたところにある。

#### 【0023】

本発明の第三の観点は集中変換装置であって、本発明の特徴とするところは、OVPN加入者のユーザ装置が用いる第一の信号フォーマットと前記OVPNが用いる第二の信号フォーマットとが異なる場合に前記第一の信号フォーマットと当該第二の信号フォーマットとを相互に変換する手段を備え、当該相互に変換する手段は、複数の異なる前記第一の信号フォーマットに対応して複数設けられ、複数の本発明のOVPN終端装置に共通に前記相互に変換する手段の機能を提供する手段を備えたところにある。

#### 【0024】

これにより、OVPN終端装置に前記相互に変換する手段を備える必要がなく、OVPN終端装置の構成を簡単化および低コスト化することができる。

#### 【0025】

本発明の第四の観点は、本発明のOVPNシステムまたはOVPN終端装置または集中変換装置を備えたことを特徴とする光通信網である。

#### 【0026】

##### 【発明の実施の形態】

##### （第一実施例）

第一実施例を図1ないし図3を参照して説明する。図1は第一実施例のOVPN構成を説明するための図である。図2は第一実施例のOVPN終端装置（その2）を説明するための図である。図3は第一実施例のカプセリングおよびデカプセリングの状況を説明するための図である。説明を簡単化するために、図1では、左上のユーザ装置20-1、21-1から左下のユーザ装置20-2、21-2への信号が伝送される例を示しているが、通常の通信は、同時に反対方向へも信号が伝送される。また、図1に示すOVPN終端装置30および80、網制御装置40および60、光クロスコネクタ装置50および70はそれぞれ同一構成の装置であり、以下では、説明を簡単化するために、主としてOVPN終端装置30、網制御装置40、光クロスコネクタ装置50について説明し、OVPN終端装置80、網制御装置60、光クロスコネクタ装置70の同一内容の説明は省略する。

#### 【0027】

図1に示すように、OVPN終端装置30は、ユーザ装置20-1、21-1から送出される第一の信号フォーマットを第二の信号フォーマットによりカプセリングしてOTNに転送し、OTNから送出される第二の信号フォーマット#2によりカプセリングされた信号を第一の信号フォーマットにデカプセリングしてユーザ装置20-2、21-2に転送するカプセリング部35、36を備える。

#### 【0028】

なお、ユーザ装置およびOVPN共に同一信号フォーマットである場合には一切のカプセリングを必要とせず、カプセリング部35、36、85、86を経由せずに通信を行うことができるが、そのようなケースは、本発明の特徴を説明する上で無意味なので説明を省略する。したがって、実際にはカプセリング部35、36、85、86が挿入されていない伝送路も設けられているが図示は省略す

る。

#### 【0029】

すなわち、図1に示すように、一端にユーザ装置20-1、21-1、22-1を收容し、他端にクロスコネクト装置50が接続された光スイッチ32を備え、カプセリング部35、36は、当該光スイッチ32のユーザ装置20-1、21-1、22-1と対向する側のポートに設けられる。これにより、光スイッチ32の方路切り替えにより、任意のカプセリング部35または36を選択することができる。

#### 【0030】

あるいは、図2に示すように、一端にユーザ装置20-1、21-1、22-1を收容し、他端にクロスコネクト装置50が接続された光スイッチ32を備え、カプセリング部35、36は、当該光スイッチ32のユーザ装置20-1、21-1、22-1と対向する側のポートに設けられその変換出力は当該光スイッチ32のユーザ装置20-1、21-1、22-1を收容する側のポートに回帰する。

#### 【0031】

図1の光スイッチ配備例では、光スイッチ32を切替えてカプセリング部35または36を選択した際に、カプセリング部の配置位置によっては光クロスコネクト装置50の再設定が必要となる場合があるが、図2のようにカプセリング部35、36と光スイッチ32とを接続することにより、光クロスコネクト装置50の再設定を不要とすることができる。

#### 【0032】

光スイッチ32の接続状態は、破線の矢印で示してある。ユーザ装置20-1は、カプセリング部35を選択し、ユーザ装置21-1はカプセリング部36を選択している。これに伴いOVPN終端装置80内の光スイッチ82の接続状態も設定される。両方を設定する方法としては、送信側の制御線を介して光スイッチ制御装置31に送られた切替要求を受信側の光スイッチ制御装置81に転送する方法や、受信側のユーザ装置からも切替要求を送る方法等が考えられるが、どのような方法を使用するかによって本発明の形態が変更されるわけではない。ユ

ーザからの切替要求にしたがって、レイヤ1トランスペアレント専用線が変更される。

#### 【0033】

各カプセリング部35、36は、それぞれ異なる信号フォーマットのカプセリングまたはデカプセリングに対応できるようにしておき、所望する信号フォーマットに対応するカプセリング部35、36を光スイッチ32の方路切り替えにより選択する。

#### 【0034】

次に、カプセリングおよびデカプセリングを用いたデータのトンネリング転送の具体例について説明する。図3の例では、カプセリング部35、36はITU-TG.709で定義されたOTN多重化装置である。レイヤ1フレームとしては、イーサフレームあるいはSDHフレームである。

#### 【0035】

ユーザ装置20-1または21-1からOVPN終端装置30に送出されたレイヤ1フレームは、カプセリング部35、36でODU(Optical Data Unit)にマップされる。さらに、カプセリング部35、36は、このODUからOTU(Optical Channel Transport Unit)を生成してOTN内では共通のフォーマットで取り扱う。このときに、多重装置38により同一の対地に向かうODUは一つのOTUに多重される。

#### 【0036】

また、OVPNからOVPN終端装置80に送出されたOTUは、多重装置88によりODUが取り出され、さらに、カプセリング部85、86でODUからレイヤ1フレームが取り出されてユーザ装置20-2または21-2に送出される。

#### 【0037】

(第二実施例)

第二実施例を図4ないし図6を参照して説明する。図4は第二実施例のOVPN構成を説明するための図である。図5は第二実施例のOVPN終端装置(その2)を説明するための図である。図6は第二実施例のカプセリングおよびデカプ

セリングの状況を説明するための図である。第二実施例では、SDHの例を用いるがSDHはSONETであっても同様に説明することができる。第二実施例では、図4に示すように、網制御装置40により光クロスコネクタ装置50の方路が設定され、拠点間にレイヤ1トランスパアレント専用線網としてのSDH網を介したOVPNが構成される。なお、網制御装置40は、各拠点のユーザ装置20-1、21-1、22-1により制御することができる。

#### 【0038】

図6の例では、図4、図5に示すカプセリング部35、36はITU-TG.707で定義されたSDH多重化装置である。レイヤ1フレームとしては、SDHフレームである。

#### 【0039】

図6に示すように、ユーザ装置20-1からOVPN終端装置30に送出されたレイヤ1フレームは、カプセリング部35でVC(Virtual Container)にマップされる。さらに、カプセリング部35は、このVCからSTM(Synchronous Transfer Mode)フレームを生成してSDH網内では共通のフォーマットで取り扱う。このときに、SDHフレームが一つのVCに入りきれない場合には、多重装置39によりSDHフレームを複数に分割して複数のカプセリング部35により複数のVCにマップする。これら複数のVCから複数のSTMフレームが生成される。

#### 【0040】

また、OVPNからOVPN終端装置80に送出されたSTMフレームは、カプセリング部85でVCが取り出され、さらに、多重装置89により複数のVCからレイヤ1フレームが取り出されてSDHフレームが復元されユーザ装置20-2に送出される。

#### 【0041】

また、第二実施例でも図5に示すような光スイッチ配備構成とすることができる。

#### 【0042】

(第三実施例)



第三実施例を図4、図5および図7を参照して説明する。図4は第二実施例のOVPN構成を説明するための図である。図5は第二実施例のOVPN終端装置（その2）を説明するための図である。図7は第三実施例のカプセリングおよびデカプセリングの状況を説明するための図である。第三実施例では、図4に示すように、網制御装置40により光クロスコネクト装置50の方路が設定され、拠点間にレイヤ1トランスペアレント専用線網としてのOTNを介したOVPNが構成される。なお、網制御装置40は、各拠点のユーザ装置20-1、21-1、22-1により制御することができる。

#### 【0043】

図7の例では、図4、図5に示すカプセリング部35はITU-TG. 709で定義されたOTN多重化装置である。レイヤ1フレームとしては、SDHフレームである。

#### 【0044】

図7に示すように、ユーザ装置20-1からOVPN終端装置30に送出されたレイヤ1フレームは、カプセリング部35でODUにマップされる。さらに、カプセリング部35は、このODUからOTUを生成してOTN内では共通のフォーマットで取り扱う。このときに、SDHフレームが一つのODUに入りきれない場合には、多重装置39によりSDHフレームを複数に分割して複数のカプセリング部35により複数のODUにマップする。これら複数のODUから複数のOTUが生成される。

#### 【0045】

また、OVPNからOVPN終端装置80に送出されたOTUは、カプセリング部35でODUが取り出され、さらに、多重装置89により複数のSDHフレームから一つのSDHフレームが復元されてユーザ装置20-2に送出される。

#### 【0046】

また、第三実施例でも図5に示すような光スイッチ配備構成とすることができる。

#### 【0047】

第二実施例と第三実施例とを比較すると、第二実施例では、ユーザ装置20-

1 から送出されるレイヤ 1 フレームの転送レートと、OVPN 内の STM フレームの転送レートとがほぼ等しいため、レイヤ 1 フレームのカプセリングに伴い、OVPN 内の転送レートは低下する。これに対し、第三実施例では、ユーザ装置 20-1 から送出されるレイヤ 1 フレームの転送レートよりも OVPN 内の OTU の転送レートの方が速いため、レイヤ 1 フレームのカプセリングに伴う転送レートの低下はない。

#### 【0048】

##### (第四実施例)

第四実施例を図 8 および図 9 を参照して説明する。図 8 は第四実施例の OVPN 終端装置を説明するための図である。図 9 は第四実施例の OVPN 終端装置（その 2）を説明するための図である。第一～第三実施例で説明した OVPN 終端装置の構成は図 8 および図 9 に示すように組み合わされて実装され、必要に応じて第一～第三実施例で説明した処理を適応的に実行することができる。

#### 【0049】

##### (第五実施例)

第五実施例を図 10 ないし図 12 を参照して説明する。図 10 は第五実施例の OVPN 構成を説明するための図である。図 11 は第五実施例の OVPN 構成を説明するための図である。図 12 は第五実施例の OVPN 構成を説明するための図である。第一～第四実施例は OVPN 終端装置の実施例であったが、第五実施例では、OVPN 終端装置を設けることなく、OVPN 内に第一～第四実施例で説明したカプセリングおよびデカプセリングを集中的に行う機能である集中変換装置 100、101、102 を配置する。

#### 【0050】

すなわち、図 10 に示すように、光クロスコネクタ装置 50 の後段に光スイッチ制御装置 31、光スイッチ 32、カプセリング部 35、36、多重装置 38 を備えた集中変換装置 100 を配置する。図 10 では、光クロスコネクタ装置 50 の他に複数の光クロスコネクタ装置が光スイッチ 32 に接続され、光スイッチ制御装置 31、光スイッチ 32、カプセリング部 35、36、多重装置 38 を共用している。これにより、第一～第四実施例では、各 OVPN 終端装置にそれぞれ

設けていた光スイッチ制御装置 31、光スイッチ 32、カプセリング部 35、36、多重装置 38 を OVPN 内に一つまたは複数配置し、光クロスコネクタ装置が一つの光スイッチ制御装置 31、光スイッチ 32、カプセリング部 35、36、多重装置 38 を共用することによりネットワークリソースを有効に利用することができる。ただし、多重装置 38 の出力の方路をさらに光クロスコネクタ装置 51 によって設定する必要があるので、第一～第四実施例と比較すると、網制御装置 40 および光クロスコネクタ装置 50 の他に網制御装置 41 および光クロスコネクタ装置 51 を設ける必要が生じる。

#### 【0051】

同様に、図 11 に示すように、光クロスコネクタ装置 50 の後段に多重装置 39、光スイッチ制御装置 31、光スイッチ 32、カプセリング部 35、36 を備えた集中変換装置 101 を配置する（カプセリング部 36 は図示省略）。図 11 では、光クロスコネクタ装置 50 の他に複数の光クロスコネクタ装置が多重装置 39 に接続され、多重装置 39、光スイッチ制御装置 31、光スイッチ 32、カプセリング部 35、35 を共用している。これにより、第一～第四実施例では、各 OVPN 終端装置にそれぞれ設けていた光スイッチ制御装置 31、光スイッチ 32、カプセリング部 35、36、多重装置 39 を OVPN 内に一つまたは複数配置し、光クロスコネクタ装置が一つの光スイッチ制御装置 31、光スイッチ 32、カプセリング部 35、36、多重装置 39 を共用することによりネットワークリソースを有効に利用することができる。ただし、光スイッチ 32 の出力の方路をさらに光クロスコネクタ装置 51 によって設定する必要があるので、第一～第四実施例と比較すると、網制御装置 40 および光クロスコネクタ装置 50 の他に網制御装置 41 および光クロスコネクタ装置 51 を設ける必要が生じる。なお、このような集中変換装置が複数設けられている場合には、自 OVPN 終端装置から最短経路となる集中変換装置を選択する。このとき、当該最短経路となる集中変換装置が塞がっている場合には、次に最短経路となる集中変換装置を選択する。

#### 【0052】

また、図 12 に示すように、図 10 および図 11 の構成を組み合わせて実装し

た集中変換装置 102 を配置することもできる。これにより、必要に応じて図 10 または図 11 で説明した処理を適応的に実行することができる。

#### 【0053】

##### (第六実施例)

第六実施例を図 13 および図 14 を参照して説明する。図 13 は第六実施例のフレーム多重化を説明するための図である。図 14 は第六実施例のフレーム分割を説明するための図である。第一～第五実施例では、レイヤ 1 トランスペアレント専用線網として、OTN を用いた。しかし、OVPN は擬似的にプライベート・ネットワークを作り出しているのであるから、ユーザから見て OVPN 内がレイヤ 1 ネットワークに見えさえすれば、実際に OVPN 内がレイヤ 1 ネットワークである必要はなく、レイヤ 2 ネットワークであっても、あるいは、レイヤ 3 ネットワークであってもよい。IP ネットワークは、レイヤ 3 ネットワークであるが、第六実施例では、レイヤ 1 トランスペアレント専用線網に IP ネットワークを用いた例を説明する。

#### 【0054】

すなわち、図 1 の OTN が IP ネットワークに置き替わり、光クロスコネクタ装置 50 および 70 は IP パケットを処理するルータに置き替わる。図 13 の例では、カプセリング部 35 あるいは 36 は、SDH フレームあるいはイーサフレームを IP パケットでカプセリングする。多重装置 38 は、これら IP パケットにカプセリングされた SDH フレームおよびイーサフレームを同一対地毎に多重する。処理は IP ヘッダによる IP 多重で実現される。また、図 14 の例では、一つの SDH フレームを二つに分割してそれぞれ IP ヘッダを付与している。

#### 【0055】

これにより、IP パケットでカプセリングされた SDH フレームあるいはイーサフレームは、レイヤ 1 トランスペアレント専用線網としての IP ネットワークを IP 転送される。以降の動作は、既に説明した実施例と同様である。このように、第六実施例では、レイヤ 1 トランスペアレント専用線網を様々なレイヤのネットワークによって実現できることを例示する。

#### 【0056】

**【発明の効果】**

以上説明したように、本発明によれば、ユーザからの適用する信号フォーマットの変更要求に即応可能であり、また、O V P N内の伝送路の有効利用を図ることができるO V P Nを実現することができる。

**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

第一実施例のO V P N構成を説明するための図。

**【図 2】**

第一実施例のO V P N終端装置（その 2）を説明するための図。

**【図 3】**

第一実施例のカプセリングおよびデカプセリングの状況を説明するための図。

**【図 4】**

第二および第三実施例のO V P N構成を説明するための図。

**【図 5】**

第二および第三実施例のO V P N終端装置（その 2）を説明するための図。

**【図 6】**

第二実施例のカプセリングおよびデカプセリングの状況を説明するための図。

**【図 7】**

第三実施例のカプセリングおよびデカプセリングの状況を説明するための図。

**【図 8】**

第四実施例のO V P N終端装置を説明するための図。

**【図 9】**

第四実施例のO V P N終端装置（その 2）を説明するための図。

**【図 1 0】**

第五実施例のO V P N構成を説明するための図。

**【図 1 1】**

第五実施例のO V P N構成を説明するための図。

**【図 1 2】**

第五実施例のO V P N構成を説明するための図。

**【図 1 3】**

第六実施例のフレーム多重化を説明するための図。

**【図 1 4】**

第六実施例のフレーム分割を説明するための図。

**【図 1 5】**

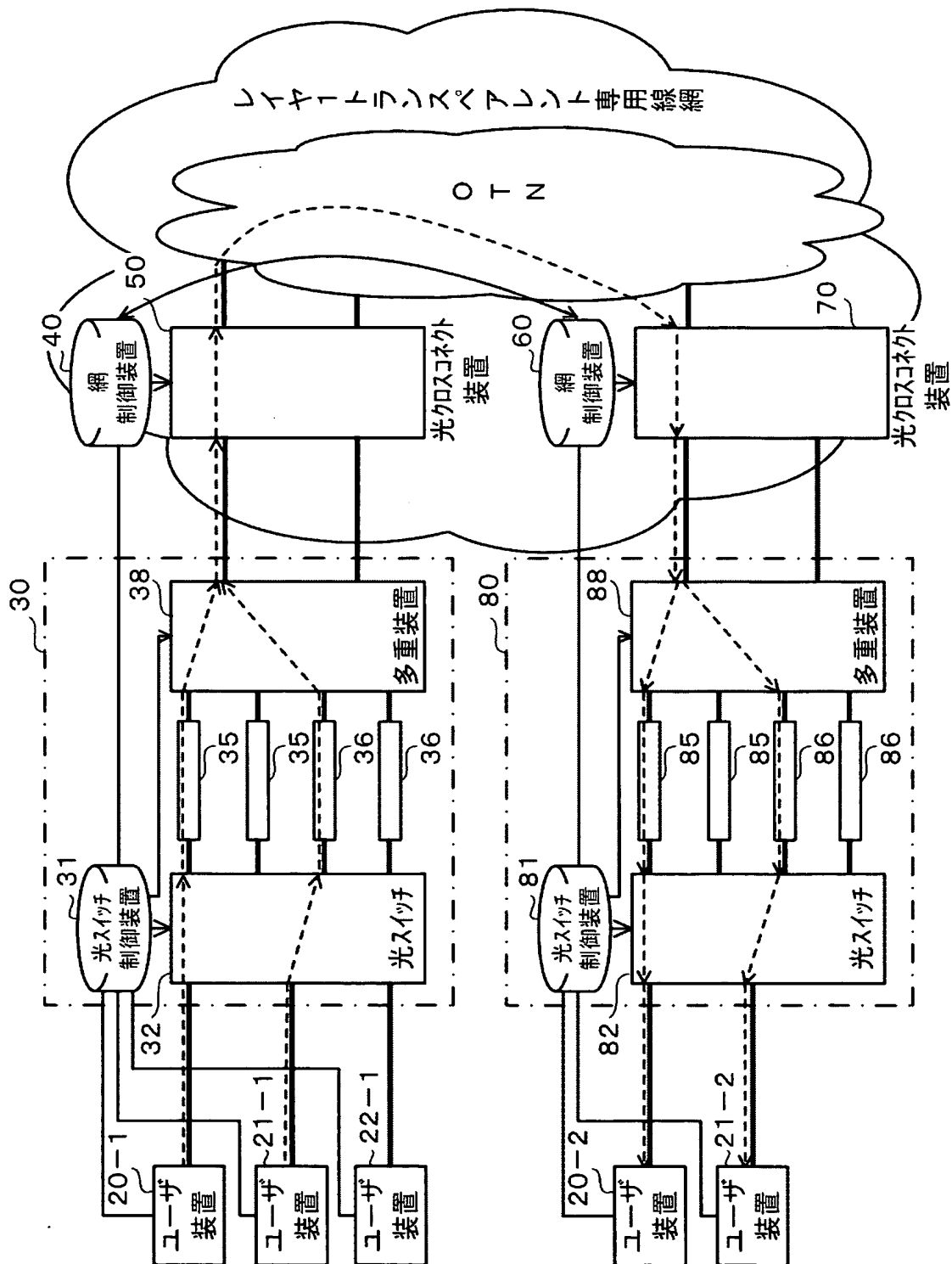
従来の O V P N 構成例を示す図。

**【符号の説明】**

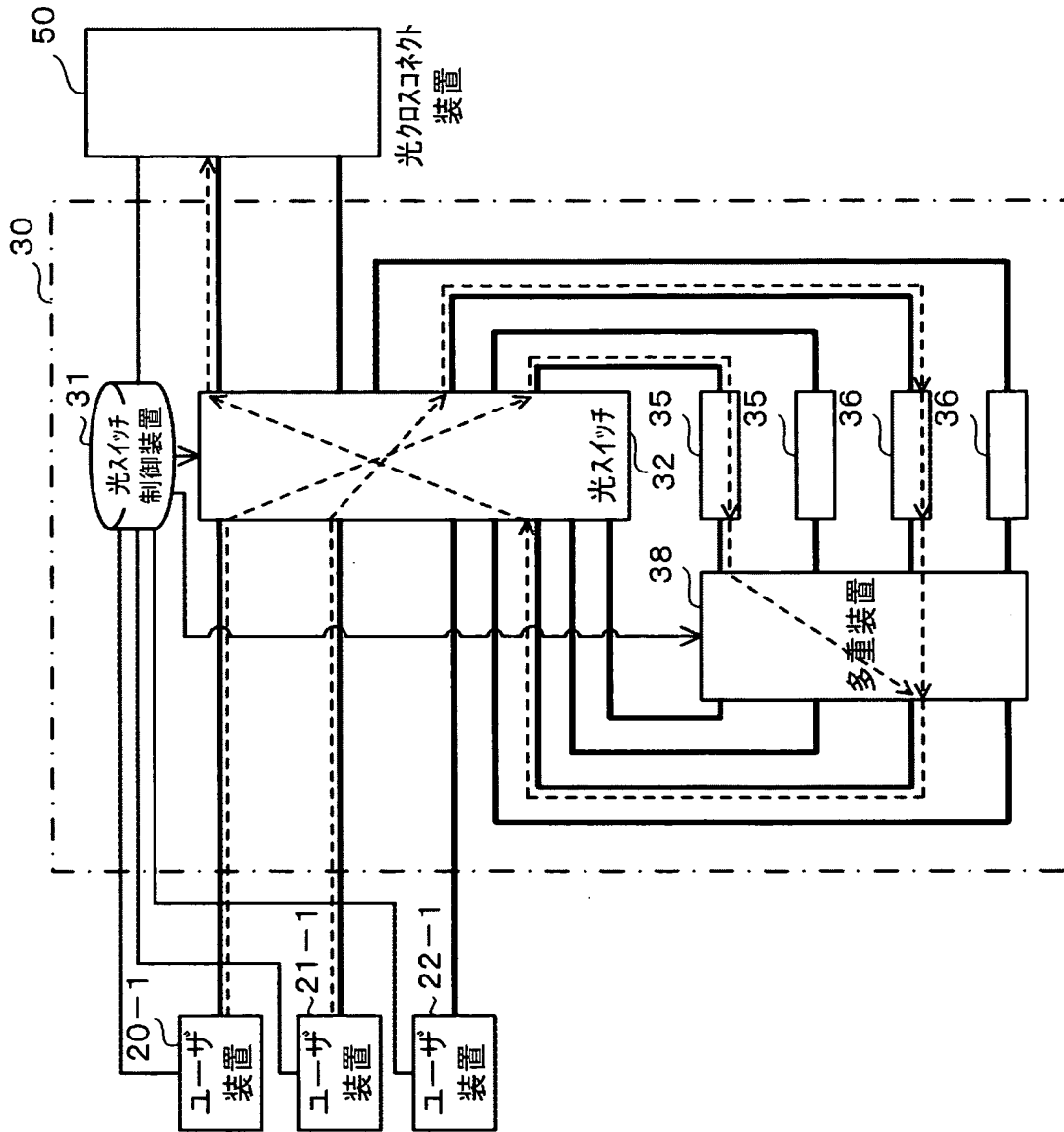
- 1、3、5、6、23、24、25 専用線
- 10、11、12、50、51、70 光クロスコネクタ装置
- 13、14、15 O V P N 制御端末
- 20-1、20-2、21-1、21-2、22-1、22-2 ユーザ装置
- 30、80 O V P N 終端装置
- 31、81 光スイッチ制御装置
- 32、82 光スイッチ
- 35、36、85、86 カプセリング部
- 38、39、88、89 多重装置
- 40、41、60 網制御装置
- 100、101、102 集中変換装置

【書類名】 図面

【図 1】

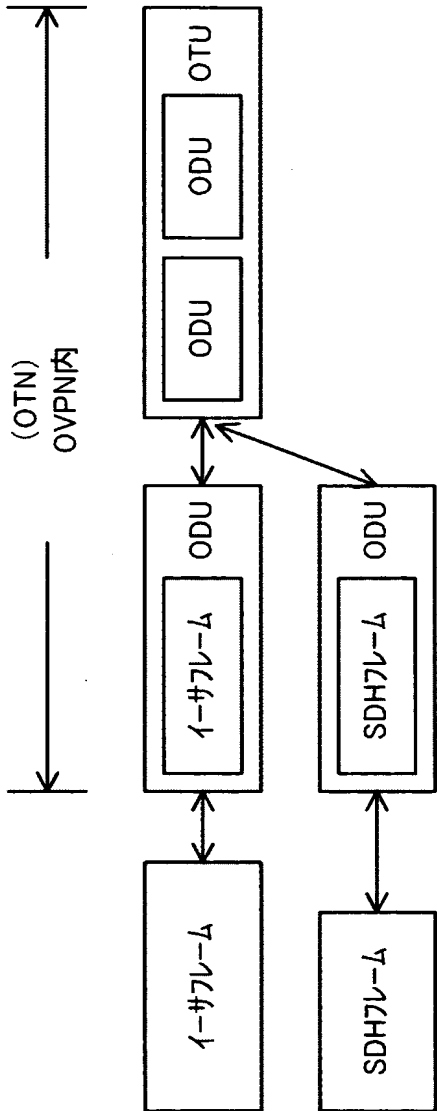


【図 2】

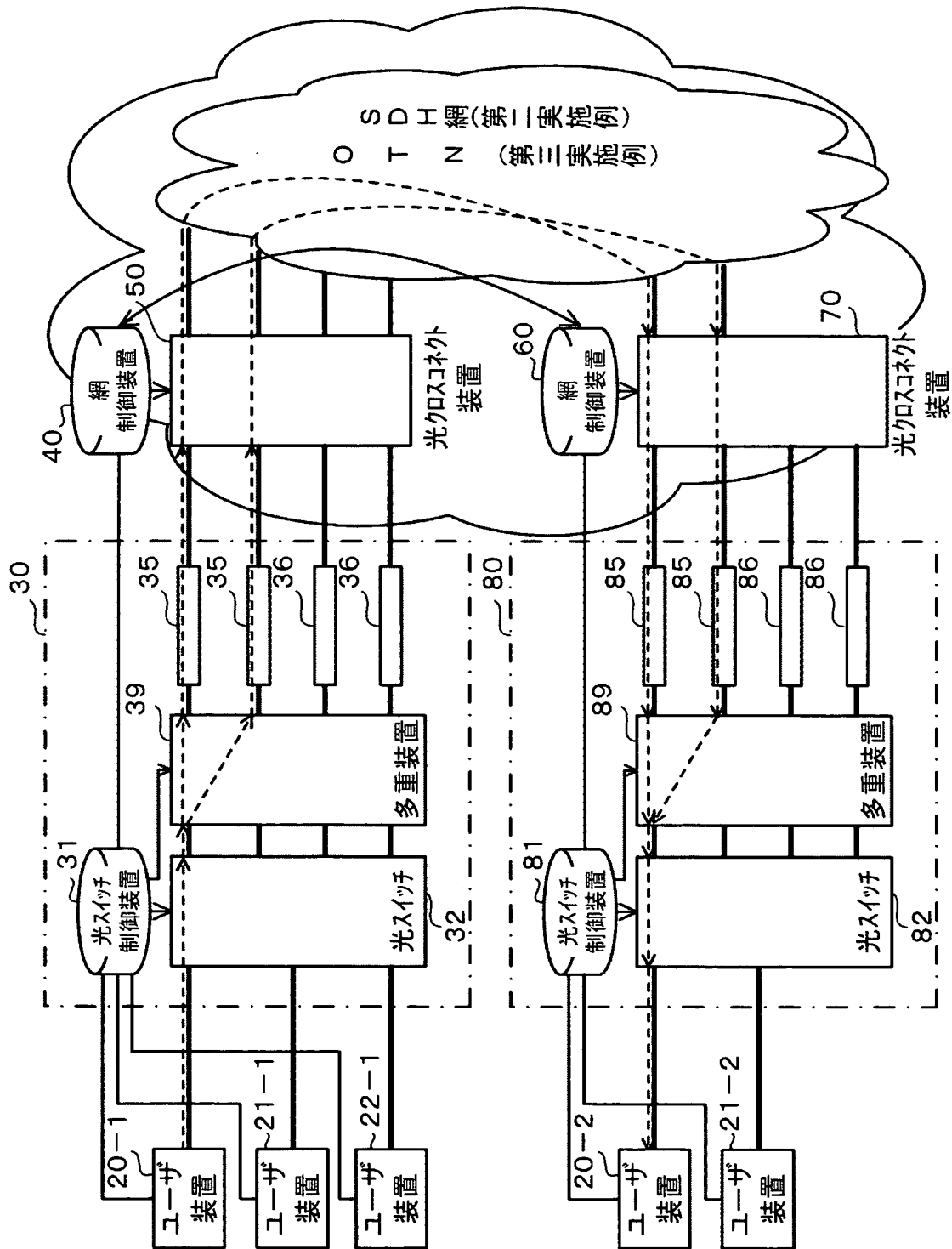




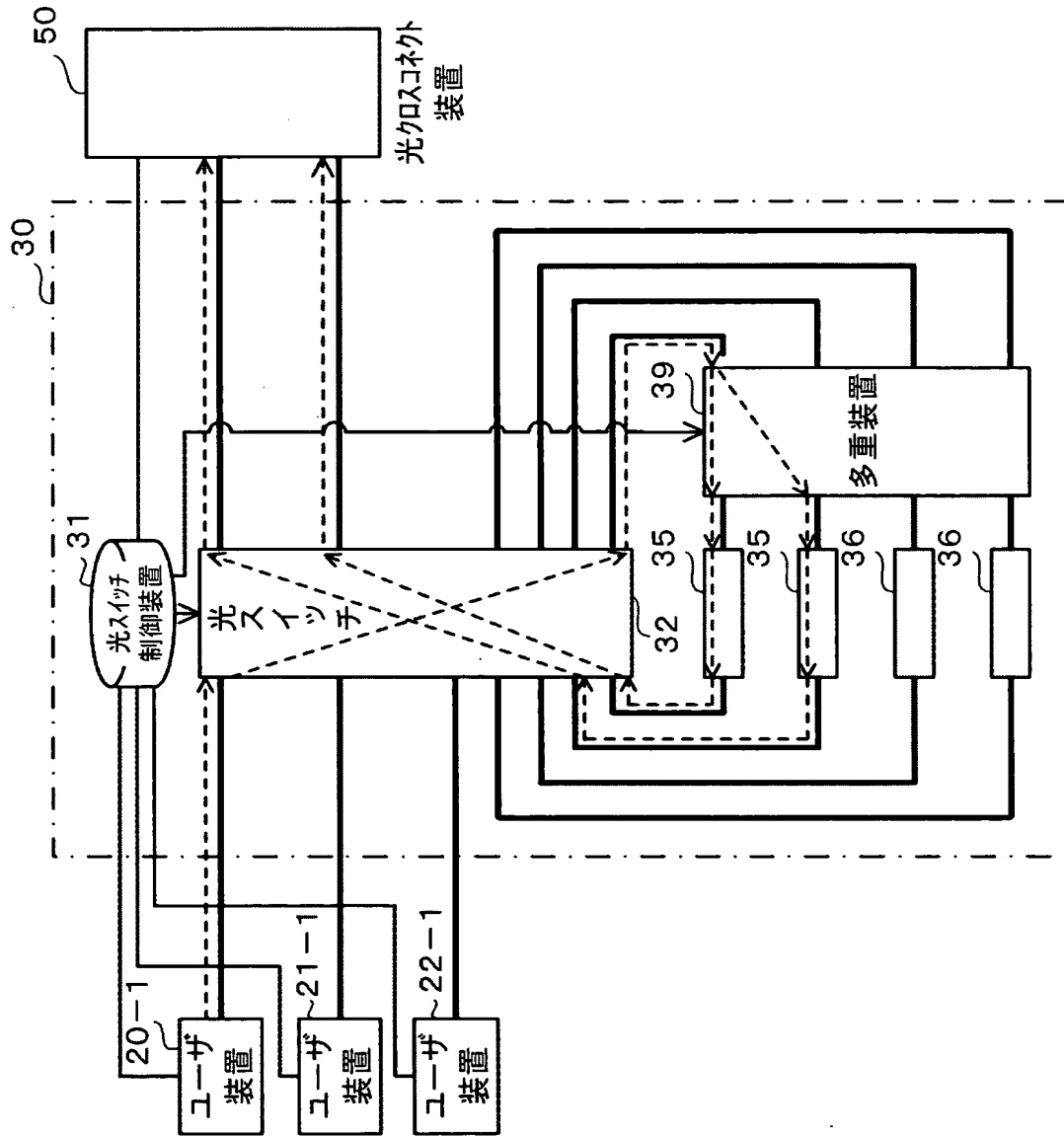
【図 3】



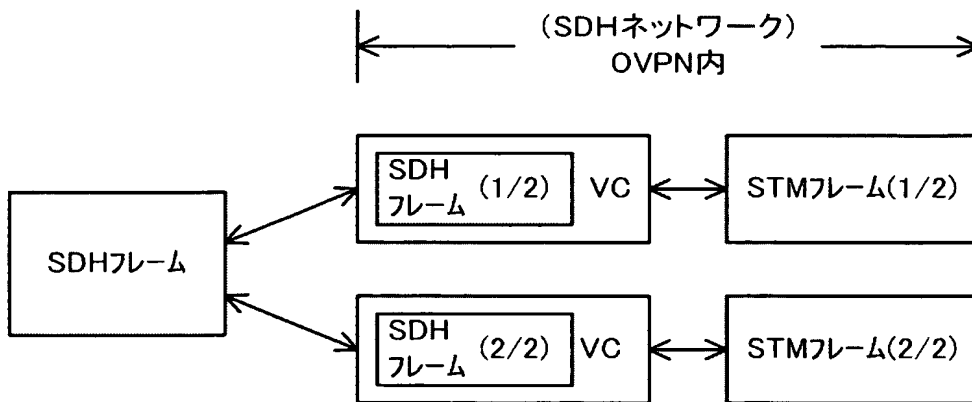
【図 4】



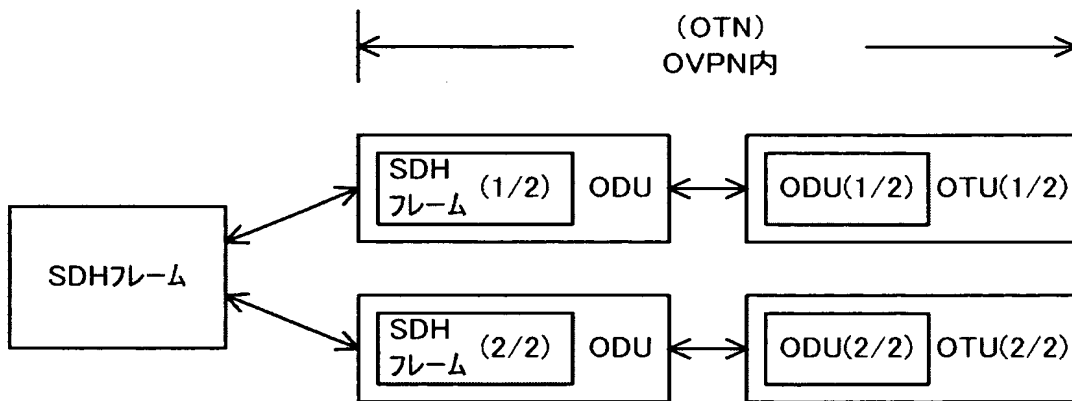
【図 5】



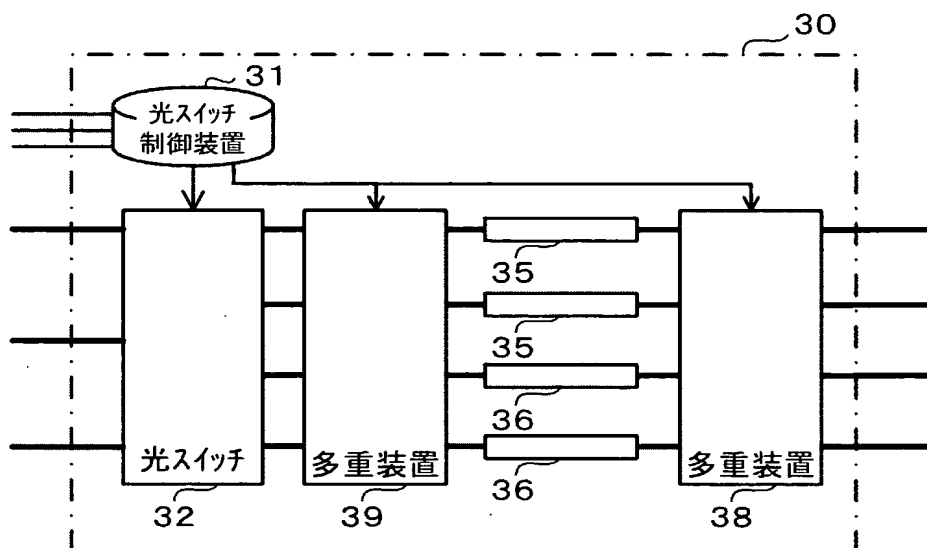
【図 6】



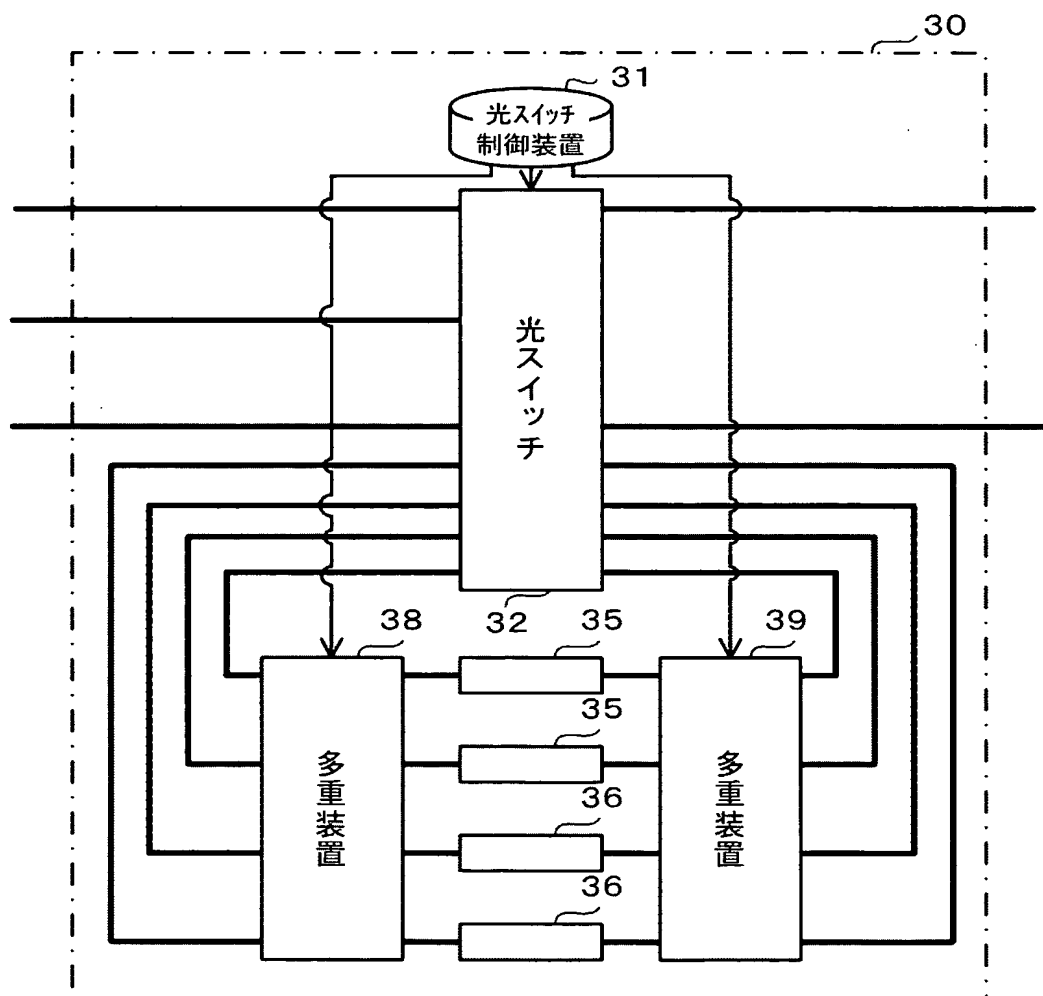
【図 7】



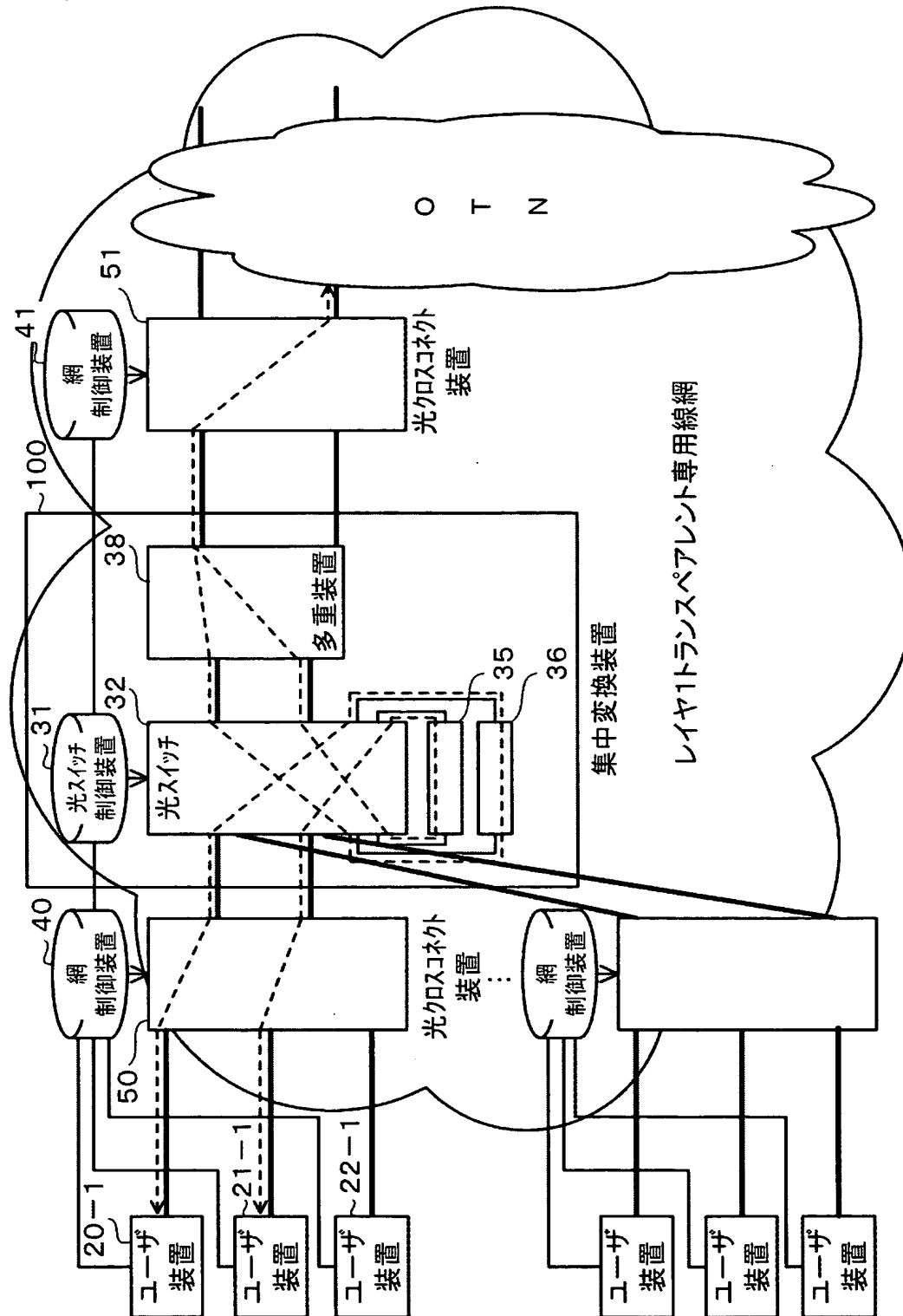
【図 8】



【図 9】



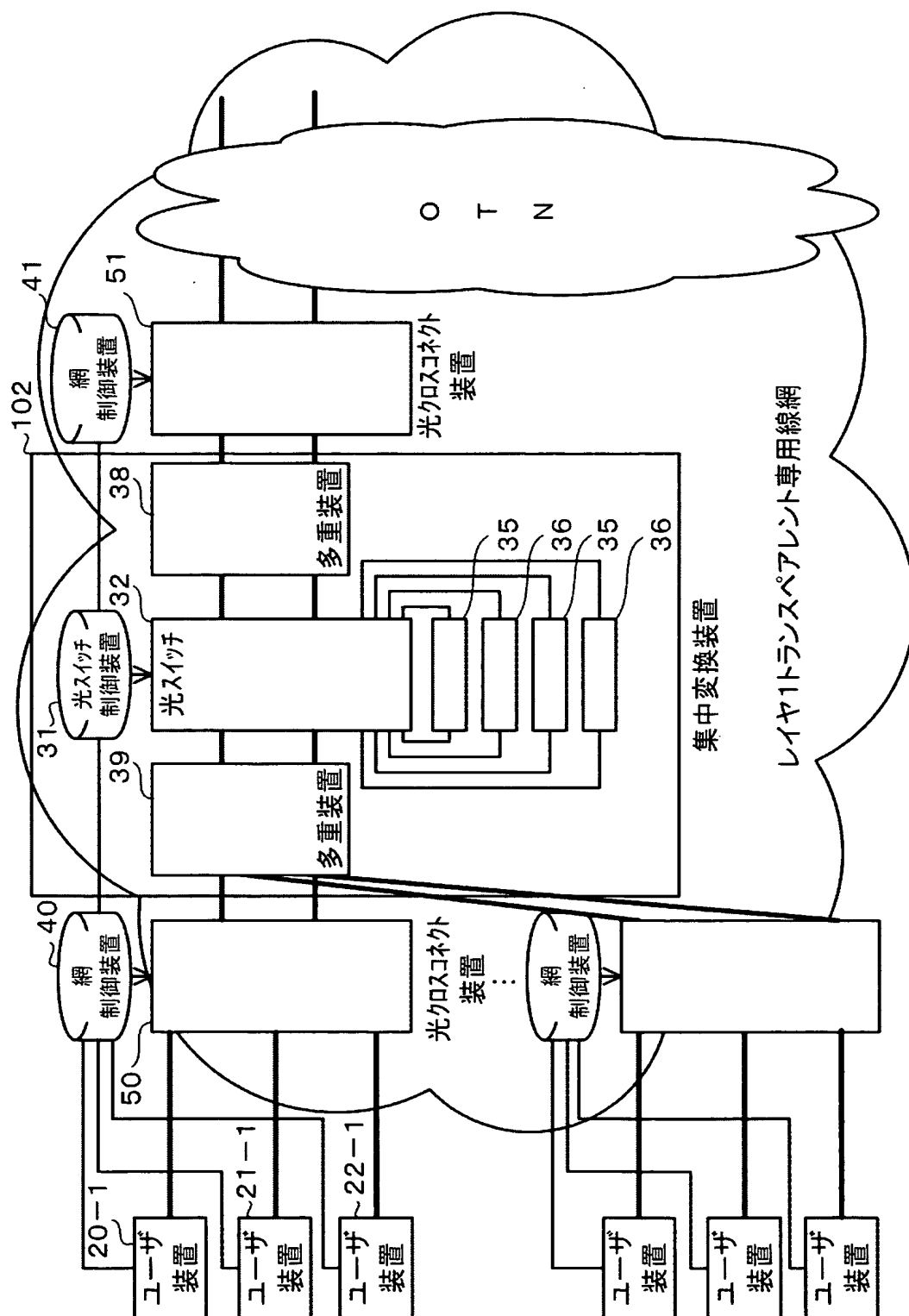
【図 10】



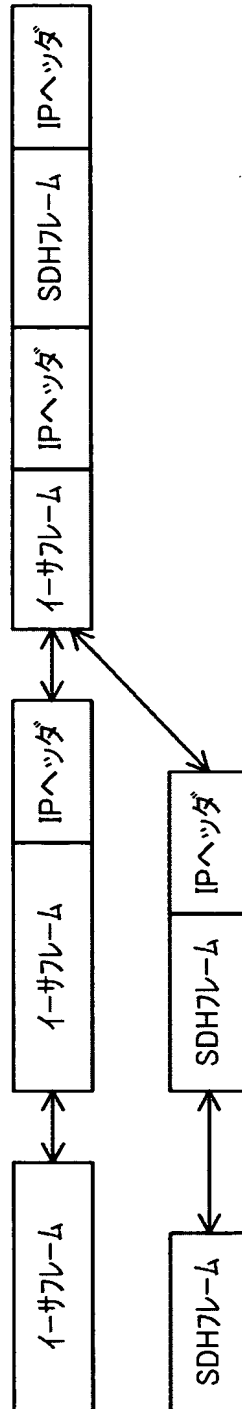




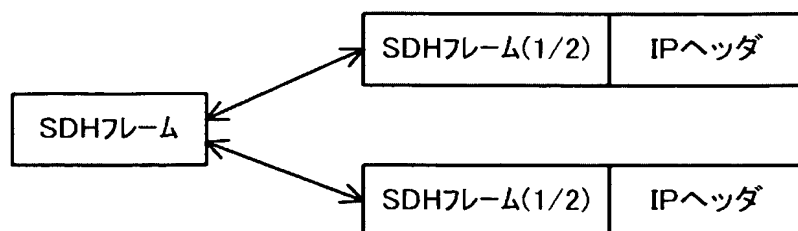
【図 12】



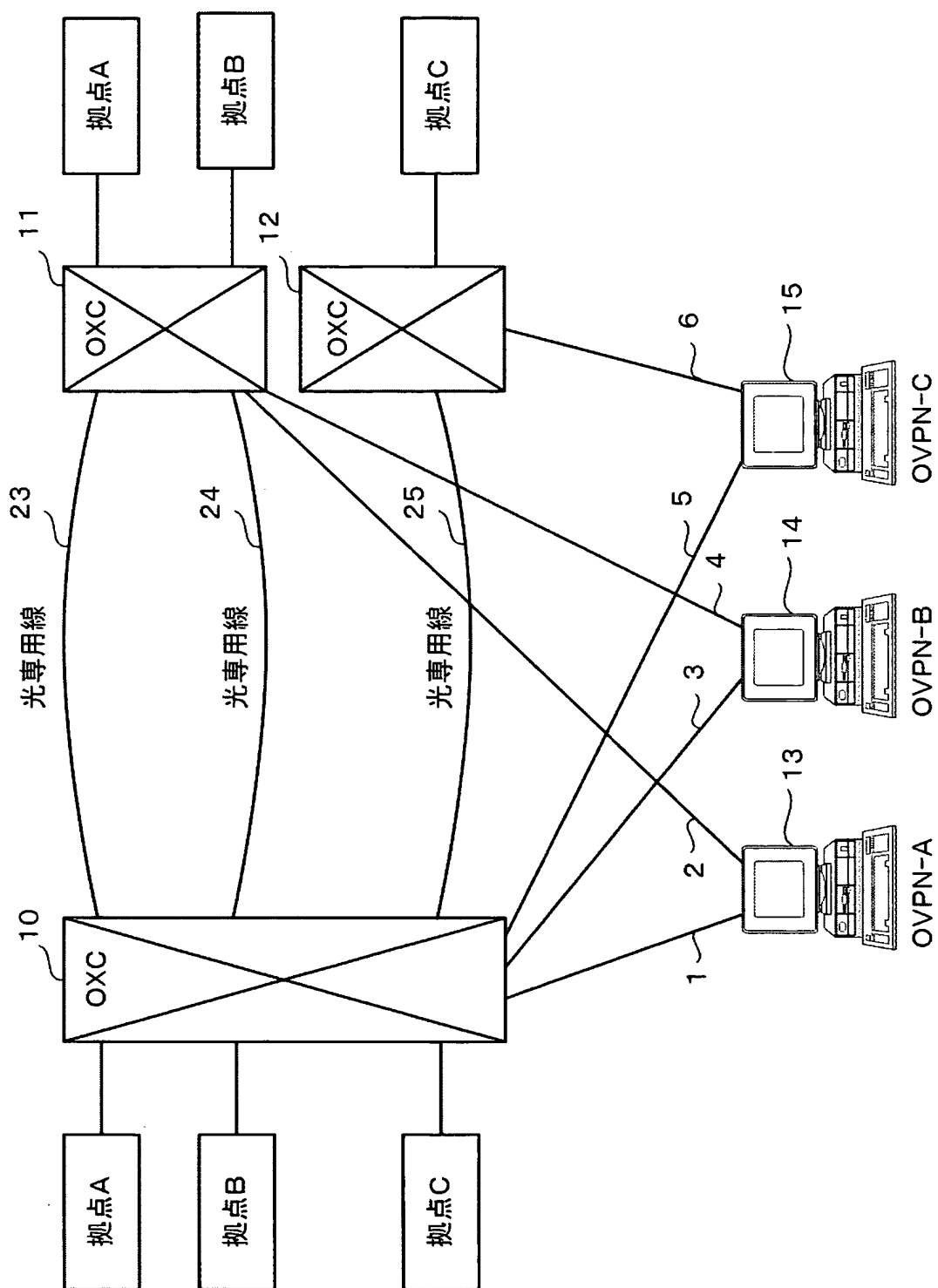
【図 13】



【図 1 4】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ユーザからの適用する信号フォーマットの変更要求に即応可能であり、また、OVPN内の伝送路の有効利用を図ることができるOVPNを実現する。

【解決手段】 ユーザが、どのようなレイヤ1信号をOVPNに接続したいのかを通知可能とする制御線を用い、ユーザがOVPN終端装置を制御する。ユーザからのデータ線を複数種類の信号変換器に接続し、様々なレイヤ1信号をOVPNに収容可能とする。特に、ユーザ装置で用いる第一の信号フォーマットと、OVPN内で用いる第二の信号フォーマットとが異なる場合には、第一の信号フォーマットによる信号を第二の信号フォーマットによる信号によってカプセリングしてOVPN内を伝送させる。この際に、OVPN内で同じ対地に向かう信号は多重して伝送する。あるいは、第一の信号フォーマットによる信号を複数に分割して第二の信号フォーマットによる信号によりカプセリングする。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 2 - 3 5 5 3 9 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 2 2 6 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 9 年 7 月 1 5 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号

氏 名

日本電信電話株式会社